



Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Berbantuan Media PHET terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Listrik Dinamis

*Nur Aisyah¹, Suparman², Lalu Suhaimi³

^{1,2,3}Sekolah Pascasarjana Program Studi Magister Manajemen Inovasi,
Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia
E-mail: nuraisyah210685@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2022-12-12 Revised: 2023-01-17 Published: 2023-02-02	Having a good image strategy is something that must be done. Brand means a positive image that is embedded in society so that companies or institutions are always remembered in the long term. Likewise, universities are required to have a positive image and have advantages compared to others, for quality success and graduates who can be accepted to work in the world of education. This study aims to determine the ease with which graduates of the Madrasah Ibtidaiyah Teacher Education Study Program have the ability to find jobs in accordance with their fields of expertise to become class teachers at SD/MI/SDI. This type of research is qualitative research. Data were obtained through interviews, observation, literature studies and interactive model data analysis techniques. These results indicate that the brand image strategy of the Madrasah Ibtidaiyah Teacher Education study program in increasing the competitiveness of graduates is influenced by several factors, namely: building brand awareness, the role of leaders, scholarship offers, social media marketing, curriculum, leading activities, collaboration with various partners and stakeholders. These factors have had an impact on the recognition of the Madrasah Ibtidaiyah Teacher Education study program with an increase in the number of students.
Keywords: <i>Influence;</i> <i>Virtual Laboratory;</i> <i>PHET;</i> <i>Thinking Skills Creative.</i>	
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2022-12-12 Direvisi: 2023-01-17 Dipublikasi: 2023-02-02	Memiliki strategi <i>image</i> yang baik adalah suatu hal yang harus dilakukan. Brand berarti gambaran positif yang melekat di masyarakat sehingga perusahaan atau lembaga selalu di ingat dalam jangka yang panjang. Sama halnya dengan perguruan tinggi diuntut memiliki image yang positif memiliki keunggulan di banding dengan lainnya, untuk keberhasilan mutu kualitas serta lulusan yang dapat di terima bekerja di dunia pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya saing lulusan prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah mudah mendapatkan pekerjaan yang sesuai dengan bidangnya menjadi guru kelas baik di SD/MI/SDI. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Data diperoleh melalui teknik wawancara, observasi, studi kepustakaan dan teknik analisis data model interaktif. Hasil ini menunjukkan bahwa strategi brand image program studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah dalam meningkatkan daya saing lulusan di pengaruhi beberapa faktor yaitu: membangun <i>brand awareness</i> , peran pemimpin, tawaran beasiswa, sosial media marketing, kurikulum, kegiatan unggulan, kerjasama dengan berbagai mitra dan stakeholder. Dari faktor tersebut berdampak dengan dikenalnya prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah dengan meningkatnya jumlah mahasiswa.
Kata kunci: <i>Pengaruh;</i> <i>Laboratorium Virtual;</i> <i>PHET;</i> <i>Keterampilan Berpikir Kreatif.</i>	

I. PENDAHULUAN

Proses pembelajaran secara umum adalah suatu kegiatan yang menyebabkan terjadinya perubahan tingkah laku siswa ke arah yang lebih baik (Aunurrahman 2010). Untuk pencapaian hasil belajar yang optimal diperlukan suatu media pembelajaran. Penerapan pada media pembelajaran harus mampu melatih cara-cara memperoleh informasi baru, menyeleksi, serta kemudian mengolahnya sehingga adanya jawaban terhadap suatu permasalahan. Menurut Baharuddin & Wahyuni (2008) dalam Kelly (2007) menjelaskan bahwa suatu proses pembelajaran akan lebih mudah dipahami ketika

proses belajar dilakukan tidak hanya dilakukan melalui penyampaian materi. Namun, perlu dilakukan suatu metode pembelajaran lainnya seperti Praktikum. Praktikum merupakan suatu cara dimana peserta didik melakukan percobaan untuk membuktikan sendiri suatu pertanyaan yang dipelajari sehingga terbentuk sikap ilmiah dalam diri peserta didik.

Salah satu ilmu pengetahuan yang membutuhkan metode pembelajaran yang memadukan antara teori dan praktikum adalah sains. Ainiyah, Kurrotul (2008) dalam bukunya menjelaskan bahwa pembelajaran sains terdiri atas 3 komponen yaitu: 1) proses ilmiah yang memberikan

gambaran tentang cara mengumpulkan pengetahuan dengan menggunakan metode ilmiah yang sistematis, 2) sikap ilmiah yang memerlukan pemikiran dan kreatifitas dalam proses berpikir sehingga dapat menghasilkan produk ilmiah, 3) produk ilmiah yang merupakan kumpulan-kumpulan pengetahuan tentang bagaimana kejadian-kejadian alam berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, rumus, teori, dan model. Fisika merupakan salah satu ilmu di bidang sains yang mempelajari fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran yang telah teruji kebenarannya, sehingga dalam proses pembelajarannya membutuhkan metode pembelajaran yang efektif dan efisien. Salah satu metode pembelajaran fisika yang efektif dan efisien untuk menghasilkan capaian pembelajaran yang sukses adalah melalui kegiatan praktikum. Pada pembelajaran fisika sejumlah konsep perlu didukung dengan suatu praktikum supaya konsep tersebut mudah dipahami siswa.

Kegiatan praktikum dalam Fisika mempunyai peran penting dalam proses pembelajaran. Selain mampu meningkatkan kualitas belajar kegiatan praktikum dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Arifudin (2021) mengatakan bahwa praktikum merupakan salah satu metode belajar yg memberikan suatu pengalaman yang bermakna pada peserta didik di laboratorium. Pembelajaran fisika menggunakan media praktikum merupakan salah satu metode belajar yang memberikan pengalaman dalam membuktikan teori pada peserta didik di laboratorium. Namun, ketersediaan alat-alat penunjang kegiatan praktikum di setiap sekolah masih belum cukup merata sehingga proses kegiatan praktikum tidak optimal yang akhirnya berdampak pada pencapaian hasil belajar siswa. Kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran fisika menggunakan media praktikum dapat dipecahkan melalui media praktikum virtual. Astuti dkk (2018) menerangkan bahwa praktikum secara virtual dilakukan dengan menggunakan atau memanfaatkan Teknologi komputer. Teknologi komputer digunakan untuk menunjang pelaksanaan praktikum fisika, baik untuk memahami konsep, mengumpulkan data, maupun menyajikan serta menyimpulkan data. Hal tersebut diperjelas Rini ariyanti dkk (2014 : 359) dalam Nirwana (2011) bahwa media virtual lab ialah suatu program yang menyediakan suasana pembelajaran yang menyerupai keadaan sebenarnya.

Dengan demikian praktikum secara virtual yang dilakukan dengan menggunakan atau memanfaatkan teknologi komputer sangat baik

diterapkan dalam proses pembelajaran sekolah. Laboratorium virtual membuat kegiatan belajar mengajar di kelas menjadi lebih menarik serta meningkatkan semangat belajar peserta didik karena ketertarikan mereka dalam belajar dengan menggunakan laboratorium virtual sehingga dapat membantu peserta didik untuk lebih mudah memahami materi yang diajarkan. Saputra dkk (2017) dalam Astuti & Handayani (2018) menjelaskan bahwa Siswa juga dapat melakukan praktikum dengan menggunakan laboratorium virtual atau sering disebut simulasi virtual. laboratorium virtual atau simulasi virtual merupakan suatu bentuk laboratorium kegiatan atau eksperimen yang menggunakan perangkat lunak yang dijalankan pada sebuah personal komputer. Salah satu laboratorium virtual yang sering digunakan pada dunia pendidikan adalah simulasi PHET (Physics Education Technology).

Hasil Penelitian terdahulu oleh (Hadi Santoso, 2009) menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis siswa terhadap prestasi belajar. Peneliti lain, (Widya Istiani, 2014) menunjukkan terdapat pengaruh penggunaan media laboratorium virtual terhadap hasil belajar siswa. Pada Penelitian (Nur Hikmah, 2017) mendapatkan bahwa terdapat pengaruh penerapan laboratorium virtual terhadap pemahaman konsep siswa. Selanjutnya (Arifudin, 2020) mengungkapkan penggunaan laboratorium virtual PhET pada pembelajaran daring dengan Google Classroom berhasil meningkatkan hasil belajar siswa. Beberapa penelitian di atas, yang menyatakan penggunaan laboratorium virtual dapat meningkatkan hasil belajar dan prestasi belajar serta kemampuan berpikir kritis siswa mendorong penulis untuk melakukan penelitian lebih lanjut. Namun, Perbedaannya adalah penulis melakukan penelitian pengaruh penggunaan laboratorium virtual berbantuan media PHET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi listrik dinamis di SMAN 1 Lape. Kehadiran laboratotium virtual berbantuan media PHET sebagai salah satu wujud penerapan Teknologi informasi dan Komunikasi (TIK) dalam pembelajaran sains fisika diharapkan mampu secara efektif menaikkan hasil belajar belajar serta kemampuan berpikir kreatif siswa. PHET (Physics Education Technology) ini dibutuhkan bisa menuntaskan konflik belajar yg dialami siswa dan mengatasi permasalahan biaya dalam pengadaan alat dan bahan yang digunakan bagi sekolah-sekolah yang kurang mampu.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat di rumuskan masalah yang akan dipecahkan dalam penelitian ini sebagai berikut pengaruh penggunaan laboraorium virtual berbantuan media PHET terhadap keterampilan kreatif siswa. Adapun Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan laboraorium virtual berbantuan media PHET terhadap keterampilan kreatif siswa.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu quasi experimental dengan rancangan pretest-posttest control group design. Dalam desain penelitian ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara non random (purposive sampling) yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang diberikan perlakuan dan kelompok control adalah kelompok yang tidak diberikan perlakuan. Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian (Arikunto, 2019). Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh peserta didik kelas XII MIPA di SMA Negeri 1 Lape tahun pelajaran 2022/2023 yang berjumlah 94 orang peserta didik dari Tiga kelas. Dilihat dari populasi yang ada, maka teknik sampling yang digunakan dalam penentuan sampel penelitian ini yaitu menggunakan teknik purposive sampling. Dengan jumlah sampel sebanyak 62 orang siswa, yaitu sebanyak 31 orang siswa dari kelas XII MIA 1 (Kelas Eksperimen) dan sebanyak 31 orang siswa kelas XIIMIA 2 (Kelas Kontrol)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Paparan hasil dan pembahasan penelitian inidi sajian secara runtut sebagai berikut:

1. Hasil Uji Validitas

Tabel 1. Hasil uji validitas

Indikator	Rhitng	rtabel	Ket
X.1	0.706	0,254	Valid
X.2	0.796	0,254	Valid
X.3	0.503	0,254	Valid
X.4	0.282	0,254	Valid
X.5	0.305	0,254	Valid
X.6	0,425	0,254	Valid
X.7	0.818	0,254	Valid
X.8	0.878	0,254	Valid
X.9	0.669	0,254	Valid
X.10	0.317	0,254	Valid
X.11	0.349	0,254	Valid

X.12	0.515	0,254	Valid
X.13	0.634	0,254	Valid
X.14	0.683	0,254	Valid
X.15	0.417	0,254	Valid
Y.1	0.265	0,254	Valid
Y.2	0.255	0,254	Valid
Y.3	0.734	0,254	Valid
Y.4	0.706	0,254	Valid
Y.5	0.796	0,254	Valid
Y.6	0.503	0,254	Valid
Y.7	0.282	0,254	Valid
Y.8	0.305	0,254	Valid
Y.9	0.416	0,254	Valid
Y.10	0,621	0,254	Valid
Y.11	0,583	0,254	Valid
Y.12	0,600	0,254	Valid
Y.13	0,647	0,254	Valid
Y.14	0,440	0,254	Valid
Y.15	0,508	0,254	Valid

2. Hasil Uji Realibilitas

Tabel 2. Hasil Uji Realibilitas

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	
	N of Items	
.753	.767	62

3. Hasil Analisis Data Angket Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Tabel 3. Analisis Data Angket Menggunakan Skala Likert

Rentang nilai	Kriteria	Frekuensi Responden	Frekuensi dalam persen (%)
121 - 150	Sangat Kreatif	48	77,42
91- 120	Kreatif	14	22,58
61 - 90	Kurang Kreatif	-	-
30 - 60	Tidak Kreatif	-	-

4. Hasil Analisis Data Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Berbantuan Media PHET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa berdasarkan Analisis Angket Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Listrik Dinamis

a) Hasil Uji Normalitas

Tabel 4. Hasil uji normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
Unstandardized Residual		
N		62
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.81729786
Most Extreme Differences	Absolute	.082
	Positive	.082
	Negative	-.046
Test Statistic		.082
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

b) Hasil Uji Homogenitas

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar Fisika	Based on Mean	.199	1	60	.657
	Based on Median	.142	1	60	.707
	Based on Median and with adjusted df	.142	1	57.617	.707
	Based on trimmed mean	.193	1	60	.662

c) Hasil Kesamaan Rata-rata

Tabel 6. Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata

Independent Samples Test				
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
	F	Sig.	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil Belajar	.199	.657	.000	25.581
Belajar			.000	25.581

d) Hasil Uji Hipotesis

1) Hasil Uji Anova

Tabel 7. Hasil Uji Anova

ANOVA					
Hasil Belajar					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3623.806	1	3623.806	59.554	.000
Within Groups	3650.968	60	60.849		
Total	7274.774	61			

2) Hasil Uji Ttes

Tabel 8. Hasil Uji T-tes

		F	Sig.	Sig. (2-tailed)	Mean Difference
Hasil Belajar	Equal variances assumed	.199	.657	.000	25.581
	Equal variances not assumed			.000	25.581

5. Hasil Analisis Data Perbedaan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Laboratorium Virtual Berbantuan Media PHET pada Materi Listrik Dinamis

Tabel 9. Hasil Uji Korelasi

Correlations			
		Pretest	Posttest
Pretest	Pearson Correlation	1	.971**
	Sig. (2-tailed)		.000
Posttest	N	62	62
	Pearson Correlation	.971**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	62	62

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di kelas XII IPA SMA Negeri 1 Lape pada materi Listrik Dinamis sub materi Pengukuran, Hukum Ohm, dan Rangkaian Listrik tertutup sederhana. Dalam penelitian ini terdapat satu kelas eksperimen (kelas XII IPA1) yang di ajar dengan menggunakan laboratorium berbantuan media PHET dan satu kelas kontrol (XII IPA 2) yang diajar tanpa menggunakan laboratorium berbantuan media PHET. Kedua kelas sampel diajar dengan materi yang sama tetapi berbeda pada penggunaan media pembelajaran yang diterapkan. Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan tes awal pada kelas kontrol dan juga kelas eksperimen. Setelah kedua kelas diberikan perlakuan, selanjutnya peneliti melakukan tes akhir. Proses pembelajaran pada kedua kelas diawali dengan menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa. Dalam kegiatan ini guru memulai pembelajaran dengan memberikan kelas eksperimen penggunaan media labo-

ratorium virtual berbantuan media PHET. Pada proses pembelajaran di kelas kontrol terdapat suasana yang berbeda dari kelas eksperimen. Pada kelas kontrol pembelajaran didominasi oleh peran guru dalam menjelaskan materi dan siswa akan kesulitan dalam menemukan konsep soal yang diberikan.

1. Hasil Analisis Data Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Berbantuan Media PHET Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Analisis Angket Keterampilan Berpikir Kreatif pada Materi Listrik Dinamis.

Hasil perhitungan dari uji-t menunjukkan bahwa nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ pada taraf kepercayaan 95%. Hal ini berarti H_1 diterima dimana dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh penggunaan laboratorium virtual berbantuan media PHET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi listrik Dinamis. Sedangkan Hasil perhitungan dari uji Anova menunjukkan bahwa nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka dapat dikatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan penggunaan laboratorium virtual berbantuan media PHET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi listrik dinamis (H_1 diterima). Menurut Sutrisno (2012) Laboratorium virtual atau biasa disebut dengan virtual lab adalah serangkaian pada alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan computer dan dapat mensimulasikan kegiatan dilaboratorium seolah-olah pengguna berada pada laboratorium sebenarnya. Laboratorium virtual berpotensi untuk memberikan peningkatan secara signifikan dan pengalaman belajar yang efektif dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

2. Hasil Analisis Data Perbedaan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sebelum dan Sesudah Menggunakan Laboratorium Virtual Berbantuan Media PHET pada Materi Listrik Dinamis

Hasil uji korelasi diperoleh nilai sig 2 - tailed $0,000 < 0,05$ maka dapat dikatakan ada korelasi yang signifikan penggunaan laboratorium virtual berbantuan media PHET terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa. Artinya ada perbedaan keterampilan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah menggunakan laboratorium

virtual berbantuan media PHET pada Materi Listrik Dinamis. Perbedaan keterampilan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan adanya pengaruh penggunaan media laboratorium virtual berbantuan media PHET. Hal ini terjadi karena beberapa faktor yang menjadi penyebabnya, diantaranya pada kelas eksperimen yang diajarkan terlihat siswa lebih aktif dan berperan besar dalam pembelajaran. Artinya terdapat perbedaan dari hasil keterampilan berpikir kreatif siswa antara kelompok yang diajar dengan menggunakan laboratorium virtual dengan kelompok yang tidak menggunakan laboratorium virtual (praktikum nyata). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hermansyah dkk (2015) bahwa belajar dengan menggunakan laboratorium virtual dapat berpengaruh terhadap peningkatan penguasaan konsep siswa. Sumargo dan Yuanita (2014) juga mengatakan hal yang sama bahwa pada pembelajaran dengan menggunakan laboratorium virtual *PhET* berbasis simulasi ini dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa sehingga terjadi peningkatan nilai siswa

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di peroleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil uji anova dan T tes diperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ pada taraf kepercayaan 95%, sehingga dapat dikatakan ada pengaruh Penggunaan laboratorium virtual berbantuan media PHET berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi Listrik Dinamis di SMAN 1 Lape.
2. Berdasarkan hasil uji korelasi diperoleh nilai sig 2 - tailed $0,000 < 0,05$, sehingga ada perbedaan yang signifikan antara keterampilan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah menggunakan laboratorium virtual berbantuan media PHET pada Materi Listrik Dinamis di SMAN 1 Lape.

B. Saran

Pembahasan terkait penelitian ini masih sangat terbatas dan membutuhkan banyak masukan dan saran sebagai berikut:

1. Penggunaan laboratorium virtual berbantuan media PHET berpengaruh terhadap keterampilan dalam berpikir kreatif siswa

sehingga penggunaannya layak diterapkan dalam pembelajaran.

2. Penggunaan laboratorium virtual layak digunakan dalam pembelajaran sehingga diharapkan kepada pemangku jabatan yang ada di sekolah agar bisa mempertimbangkan keberadaan dan kemanfaatan dari laboratorium virtual.

DAFTAR RUJUKAN

- Arifudin, M. (2021). Penggunaan Laboratorium Virtual Phet untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(6), 906–916.
- Astuti, I. A. D., & Handayani, S. (2018). Penggunaan Virtual Laboratory berbasis PhET Simulation Untuk Menentukan Konstanta Wien. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 9(2), 66–72.
- Baharuddin, B., & Wahyuni, E. N. (2008). Teori belajar dan pembelajaran (Issue April). <http://repository.uin-malang.ac.id/6124/>
- Ghony, M. D. (2016). Metodologi penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif. UIN-Maliki Press.
- Gulo, w. (2000). Metodologi Penelitian. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Hatmawan, A. A. (2020). Metode Riset Penelitian Kuantitatif Penelitian di Bidang Manajemen, Teknik, Pendidikan dan Eksperimen.
- Hidayati, H., & Masril, M. (2018). Pengembangan Laboratorium Virtual melalui ICT untuk Menunjang Pelaksanaan Perkuliahan Fisika Inti di Jurusan Fisika FMIPA UNP.
- Hikmah, N., Saridewi, N., & Agung, S. (2017). Penerapan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 2(2), 186.
- Ishafit. (2017). Menggali Potensi Virtual Laboratory untuk Pengembangan Keterampilan Proses Sains. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXXIII PSI Jateng & DIY*, April, 1–5.
- Iskandar, D., & Manikowati. (2018). Pengembangan mobile virtual laboratorium untuk pembelajaran Development of Mobile Virtual Laboratorium for Experimental Learning. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 06(01), 23–42.
- Kadir, A. R., & Keguruan, F. T. (2014). Laboratorium Riil Dengan Laboratorium Virtual.
- Kusdiastuti, M., Harjono, A., Sahidu, H., & Gunawan, G. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Dan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik.
- Maksum, A. H., & Saragih, Y. (2020). Analisis penerapan virtual laboratorium versus reality laboratorium. *Jurnal Tiarsie*, 17(2), 47–52.
- Malau, N. D. (2020). Panduan Praktikum Virtual Laboratorium Fisika Gelombang. Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Marihot, Y., Sari, S., & Endang, A. (2022). Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. In *Jurnal Multidisiplin Madani (MUDIMA)* (Vol. 1, Issue 1).
- Matematika, F., & Pgri, U. I. (2021). penggunaan laboratorium virtual phet simulation sebagai solusi praktikum waktu paruh. 2(april), 110–118.
- Mubarrok, M. F. (2014). Penerapan pembelajaran fisika pada materi cahaya dengan media PhET simulations untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa di SMP. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 3(1).
- Mulya, R. (2022). Pengembangan Model Pembelajaran Praktikum berbasis Laboratorium Virtual di Pendidikan Vokasi. Universitas Negeri Padang.
- Muzana, S. R., & Astuti, D. (2017). Penerapan Pembelajaran Berbasis Simulasi PhET untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Inti Pada Siswa SMA. *Semdi Unaya*, November, 409–417.

- Nadirah, S. P., Pramana, A. D. R., & Zari, N. (2022). metodologi penelitian kualitatif, kuantitatif, mix method (mengelola Penelitian Dengan Mendeley dan Nvivo). CV. AZKA PUSTAKA.
- Nasehudin, T. S., & Gozali, N. (2012). Metode penelitian kuantitatif.
- Natalia, S. (n.d.). pengaruh penerapan simulasi phet terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas xi ipa sma negeri 1 ngemplak pada materi pembiasan cahaya berdasarkan teori bloom skripsi.
- Nirwana, R. (2011). Pemanfaatan Laboratorium Virtual Dan E-Reference Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Phenomenon*, 1(1), 115–123.
- Osrita, H., & Zahari, M. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif. *Magnum*.
- Persada, P., & Vikaliana, R. (2019). Pengolahan Data Dengan Spss. Center for Open Science.
- Poedjiastoeti, S., & Agustini, R. (n.d.). pengembangan perangkat pembelajaran ipa model inkuiri terbimbing ditunjang media phet untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
- Purba, Y. O., Fadhilaturrahmi, F., Purba, J. T., & Siahaan, K. W. A. (2021). Teknik Uji Instrumen Penelitian Pendidikan.
- Purnomo, R. A. (2017). Menulis penelitian. Unmuh Ponorogo Press.
- Purwati, D., Yani, A., & Haris, A. (2015). Penerapan Media Laboratorium Virtual Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA Negeri 2 Sengkang. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 4(1), 89–105.
- Putra, R. P., & Agustina, R. D. (2021). Panduan Penggunaan Virtual Lab 2021 Edisi 2. September.
- Raini, Y. (2020a). pengaruh media laboratorium virtual (phet) terhadap 1 Program Studi Teknologi Pendidikan FKIP Universitas Ibn Khaldun Bogor * email : raini.yeni09@gmail.com. *Jurnal Teknonologi Pendidikan*, 5(2), 77–85.
- Raini, Y. (2020b). Simulasi PhET sebagai media pembelajaran pada materi struktur atom dan sistem periodik di sma taruna terpadu bogor. prosiding lppm uika bogor.
- Retnowati, F. M. (2016). Pengaruh Penggunaan Media Simulasi Phet Dengan Metode Pembelajaran Problem Solving Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Pada Pokok Bahasan Hukum-Hukum Tentang Gas Ideal Di Sma Negeri 2 Klaten Dan Prambanan XI. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Rizqi, L. S. (2021). pengaruh model pembelajaran assure berbantuan media simulasi phet terhadap kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari gaya belajar. UIN Raden Intan Lampung.
- Sakdiah, H. (2021). Modul Praktikum Virtual Fisika Dasar. Media Sains Indonesia.
- Santoso, H. (2009). Pengaruh penggunaan laboratorium riil dan laboratorium virtuil pada pembelajaran Fisika ditinjau dari kemampuan berpikir kritis siswa. UNS (Sebelas Maret University).
- Sari, W. P. (2018). Hasil belajar dan keterampilan berpikir kreatif siswa SMA dalam model project bazed learning pada materi Fluida Statis. Universitas Negeri Malang.
- Setyanto, A. E. (2021). Metode Penelitian Komunikasi Kuantitatif. PT. Liventurindo, Bandung.